

## RICERCA OPERATIVA - PARTE II

**ESERCIZIO 1.** (9 punti) Sia dato il problema TSP simmetrico con la seguente tabella delle distanze

	1	2	3	4	5
1	—	9	10	8	7
2		—	9	8	11
3			—	2	12
4				—	4
5					—

Lo si risolva con il metodo branch-and-bound, calcolando i bound con il rilassamento 1-tree utilizzando come nodo  $a$  il nodo 1. Si calcoli inoltre il bound per il solo nodo radice utilizzando il duale lagrangiano.

**ESERCIZIO 2.** (10 punti) Sia dato il seguente problema

$$\begin{aligned} \min \quad & \log(x) + y \\ & x - 1 \geq 0 \\ & y + x \geq 2 \\ & y \geq 0 \end{aligned}$$

- È un problema di programmazione convessa?
- ci sono punti che non soddisfano nessuna delle constraint qualification viste a lezione?
- si impostino le condizioni KKT ;
- trovare tutti i punti che soddisfano le condizioni KKT.

**ESERCIZIO 3.** (5 punti) Sia dato un problema di programmazione non lineare con vincoli lineari. Si dica se le seguenti affermazioni sono vere o false, **motivando la risposta**:

- l'insieme dei minimi locali è un sottinsieme dell'insieme di tutti i punti KKT;
- il minimo globale appartiene all'insieme dei punti KKT;
- esiste sempre almeno un punto KKT.

**ESERCIZIO 4.** (5 punti) Si dimostri che i tagli di Gomory sono tagli validi.